

PUB-NO: JP403060883A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03060883 A

TITLE: METHOD FOR TREATING STARTING AND FINISHING ENDS OF LASER BEAM WELDING

PUBN-DATE: March 15, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

AOKI, HISAO

MORI, KATSUMI

CHIBA, HIROMI

KONDO, TOMOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOPY IND LTD

APPL-NO: JP01196617

APPL-DATE: July 31, 1989

US-CL-CURRENT: 219/121.64

INT-CL (IPC): B23K 26/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent cracking of a weld zone by reducing the welding speed at the starting end, once finishing welding just before the finishing end, then, welding the finishing end at the speed lower than the welding speed at the stationary time from the reverse direction and setting meeting port where welding finishing ends are superposed on each other at a part where machining strain is reduced.

CONSTITUTION: At the time of welding the starting end, since the welding speed is lower than that at the stationary time, a projecting part is formed on the end face. After passing the starting end, the welding speed shifts to the stationary speed and a joining part is welded. Just before the finishing end, welding is once finished and then, this finishing end is welded at the speed lower than that at the stationary time from the reverse direction. A projecting part can be formed on the finishing end in the same way as on the starting end. In addition, it is considered that weld defects are easily caused on meeting part where the welding finishing end at the time of forward welding and the welding finishing end at the time of backward welding are superposed on each other and the occurrence of cracking in accordance with forming machining is feared and the position of can be set at the part where machining strain at the time of forming is reduced. By this method, cracking from the weld zone can be surely prevented.

COPYRIGHT: (C) 1991, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-60883

⑬ Int. Cl.⁵

B 23 K 26/00

識別記号

3 1 0 A

庁内整理番号

7920-4E

⑭ 公開 平成3年(1991)3月15日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レーザ溶接の始末端処理方法

⑯ 特 願 平1-196617

⑰ 出 願 平1(1989)7月31日

⑱ 発 明 者	青 木	尚 夫	東京都千代田区四番町5番地9	トビー工業株式会社内
⑱ 発 明 者	森	克 己	東京都千代田区四番町5番地9	トビー工業株式会社内
⑱ 発 明 者	千 葉	弘 美	東京都千代田区四番町5番地9	トビー工業株式会社内
⑱ 発 明 者	近 藤	智 志	東京都千代田区四番町5番地9	トビー工業株式会社内
⑰ 出 願 人	トビー工業株式会社			東京都千代田区四番町5番地9
⑲ 代 理 人	弁理士 田 淵 経 雄			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ溶接の始末端処理方法

2. 特許請求の範囲

1. 被溶接物の接合部をレーザ溶接によって溶接する方法において、前記接合部の始端部での溶接速度を定常時の溶接速度よりも遅くし、該始端部の通過後、定常速度で前記接合部を溶接し、該接合部の終端部直前で一旦溶接を終了し、その後、前記接合部の終端部を逆方向から前記定常時の溶接速度よりも遅い速度で溶接し、前記往路時の溶接終端と前記復路時の溶接終端の重なり合う介合部を、前記被溶接物の成形時における加工歪の小さい部位に設定することを特徴とするレーザ溶接の始末端処理方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、被溶接物の接合部をレーザ溶接によって溶接する方法に関し、とくに接合部の始末端部を凸状にすることが可能なレーザ溶接の始末端

処理方法に関する。

〔従来の技術〕

溶接スタート部における溶接欠陥（フローホール、割れなど）を防止する方法としては、後戻り運棒法や溶接電流の制御によって処理する方法が知られている。後戻り運棒法は、スタート部よりも進んだ位置で溶接を開始し、この状態で一旦スタート部まで戻ってから、正規の方向に向って本溶接を開始する方法である。この方法は、「現代溶接技術大系、やさしい被覆アーク溶接」に記載されている。

また、レーザ溶接における終始端部の処理についての技術資料として、「第95回溶接法委員会資料（S. 58.12）鉄鋼製造プロセスへのレーザ溶接法の適用、川崎製鉄；佐々木、西山」が知られている。ここには、薄板（板厚<0.5 mm）の始末端部の凹みをレーザ出力の増減により低減する方法が示されている。

さらに、電子ビーム溶接による始末端処理方法は、特開昭63-52779号公報に開示されて

いる。ここでは、被溶接材の始端、終端ビーム電流の上昇、下降のタイミングに合わせてフィラワイヤの送給速度を制御する始末端処理を行なうことにより、始末端の溶込み深さを良好にする旨が記載されている。

ところで、車両のホイールリムの製作においては、まず帯状の鋼板が所定の長さに切断され、切断された鋼板は円環状に成形され、その後、接合部の接合はフラッシュバット溶接によって行なわれる。そして、接合された鋼板は、ロール成形等によって所定の形状に成形される。この、フラッシュバット溶接による接合では、溶接時に接合部を加圧するため接合部の溶接金属の多くが外部に散ってしまい、鋼板の歩留りが悪かった。車両のホイールリムの生産量は、年間何百万個という膨大な数になるため、1個当りの損失が小さくとも全体では相当な損失となる。

このような問題に対処するための溶接方法として、レーザ溶接が存在する。レーザ溶接は被溶接物を加圧することが不要で、かつ高速での溶接が

可能である。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、レーザ溶接による接合においては、第7図に示すように、始端部1および終端部2は一般にビード形状が凹形になりやすく、ホイールリムに適用した場合、フレア成形などのロール成形時に、接合部の始末端から割れが発生しやすいという問題があった。

始末端の凹部を改善する方策として、溶接速度制御、レーザ出力制御、フィラワイヤの供給速度制御があり、これらを用いると、第8図に示すように、始端部3の改善はなされるが、終端部4は依然として凹形状の度合いが大きく、大幅な修正は困難な場合が多い。終端部4の凹形状が改善されないのは、熱伝導による加熱領域が大となり、溶融されやすくなるためと考えられる。

本発明は、上記の問題に着目し、接合部の始末端を凸状に処理することができ、しかも溶接後に行なわれる成形によって割れの発生を防止することのできるレーザ溶接の始末端処理方法を提供す

ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この目的に沿う本発明に係るレーザ溶接の始末端処理方法は、被溶接物の接合部をレーザ溶接によって溶接する方法において、前記接合部の始端部での溶接速度を定常時の溶接速度よりも遅くし、該始端部の通過後、定常速度で前記接合部を溶接し、該接合部の終端部直前で一旦溶接を終了し、その後、前記接合部の終端部を逆方向から前記定常時の溶接速度よりも遅い速度で溶接し、前記往路時の溶接終端と前記復路時の溶接終端の重なり合う介合部を、前記被溶接物の成形時における加工歪の小さい部位に設定する方法から成る。

〔作用〕

このようなレーザ溶接の始末端処理方法においては、始端部の溶接時には溶接速度が定常時よりも遅くされるため、始端部の溶融金属の溶融状態が良好となり、始端部の端面にも溶融金属が流動し、凸部が形成される。始端部を過ぎると溶接速度は、定常速度に移行し、この状態で接合部の溶

接が行なわれる。そして、接合部の終端部直前で一旦溶接が終了し、その後、この終端部が逆方向から定常時の溶接速度よりも遅い速度で溶接される。この場合、終端部の溶接は、逆方向から新たに行なわれるので、熱伝導による加熱領域が大となることはなくなり、その端は始端部と同様に凸状に形成することができる。

また、往路時の溶接終端と復路時の溶接終端の重なり合う介合部は、通常の溶接部分に比べて溶接欠陥が生じやすいと考えられ、被溶接物の成形加工に伴う割れの発生が懸念されるが、この介合部の位置を成形時における加工歪の小さな部位に設定することができるため、介合部が形成される溶接方法であっても、成形加工によって介合部に割れが生じることはなくなる。

〔実施例〕

以下に、本発明に係るレーザ溶接の始末端処理方法の望ましい実施例を、図面を参照して説明する。

第1図ないし第6図は、本発明の一実施例を示

しており、とくに車両用のホイールリムに適用した例を示している。このうち第1図は本発明に用いられるレーザ溶接装置を示している。第1図において、図中、11は被溶接物としてのホイールリム成形用の鋼板を示している。たとえば、鋼板11は、板厚2.6 mmの60キロハイテン（規格TW60C）から構成されている。鋼板11は、溶接される状態では、第4図に示すように、円環状になっており、接合面はプレス切断機によって切断されたままとなっている。12は、鋼板11の接合部を接合するレーザ溶接加工ヘッドを示している。

レーザ溶接加工ヘッド12は、鋼板11の接合部に沿って溶接ノズル13を移動させる移動機能を有している。溶接ノズル13の近傍には、シールドガスGを溶接部分に向けて噴出させるガスノズル14と、フィラワイヤ15を溶接部分に自動送給するワイヤ供給チューブ16が設けられている。

鋼板11を溶接する際の溶接条件は、以下のよう設定されている。

レーザ出力：2 KW

溶接速度：0.5 ~ 1.0 m/min

フィラワイヤ径：0.8 mm

フィラワイヤ供給速度：0.5 ~ 1.0 /min

溶接ノズルの先端径：1.2 mm

レーザ光の焦点位置：0 ± 1 mm

溶接ノズルから噴出されるアシストガスの種類およびガス流量：アルゴンガス（20 ℓ/min）

ガスノズルから噴出されるシールドガスの種類およびガス流量：アルゴンガス（5 ℓ/min）

なお、この溶接条件は一例であり、板厚等が変化すれば当然変化するものである。

つぎに、レーザ溶接の始末端処理方法について説明する。

第2図および第3図は、鋼板11の接合部における溶接速度およびレーザ出力の変化を示している。まず、本発明では、第2図に示すように、始端部21では溶接速度が0.5 m/minから徐々に上昇され、その溶接長が10mm程度となったところで、定常速度0.75~1.0 m/minに移行される。この始端部21における溶接を第1の溶接とする。この

第1の溶接の場合、第3図に示すように、レーザ出力（2 KW）は変化されない。そのため、始端部21における溶融金属の溶接状態が良好となり、始端部21の端面にも溶融金属が流動し、凸部が形成される。

始端部21の溶接が終了すると、溶接速度は上述したように定常速度0.75~1.0 m/minとなり、このまま終端部22まで移行する。これを第2の溶接とする。この第2の溶接の場合も、レーザ出力は変化されない。そして、終端部22の直前では、第3図に示すように、レーザ出力がオフとされ、溶接ノズル13の移動速度も急速に速められる。したがって、この状態では、終端部22の溶接は行なわれない。

溶接ノズル13が終端部22を通過すると、溶接ノズル13は終端部22からほぼ10mm程度進んだ後、再び終端部22に向けて移動する。この状態では、レーザ出力（2 KW）が再びオンとされる。終端部22では溶接速度が0.5 m/minから徐々に上昇され、終端部22の溶接が終了となったところで、定

常速度0.75~1.0 m/minに移行される。終端部22の長さは10mmに設定されており、この終端部22の溶接を第3の溶接とする。ここでは、レーザ出力は、終端部22が終了すると同時に急激に低下され、後述する介合部23の終端ではゼロとなる。介合部23は、往路時（第2の溶接時）の溶接終端と復路時（第3の溶接時）の溶接終端の重なり合う部分であり、介合部23の長さは5mmに設定されている。

このように、終端部22においては、溶接が逆方向から新たに行なわれるので、単なる一方向からの溶接のように熱伝導による加熱領域が大になることがなくなり、端面は第5図に示すように、始端部22と同様に凸状に形成される。

レーザ溶接に接合部が接合された鋼板11は、ロール成形によって、第6図に示すような形状を有するホイール11'に成形される。この場合、ホイール11'の立上り部分は加工歪が小となるので、上述の介合部23は加工歪の少ない立上り部分に位置するように、溶接の時点で設定される。したが

って、ロール成形においても、介合部23からの割れは防止され、接合部の強度は所望の値に保たれる。

以上のように、ホイールリム11にレーザ溶接を適用することにより、従来のフラッシュバット溶接による接合方法に比べて、溶接時における鋼板11の溶融金属の飛散りが防止され、鋼板11の歩留まりが著しく向上される。

なお、本実施例では、円筒状のホイールリムについて適用した場合を説明しているが、これに限定されず、レーザ溶接後に大きな塑性加工歪を生じる被溶接物であれば多くの分野に適用可能である。

[発明の効果]

以上説明したように、本発明に係るレーザ溶接の始末端処理方法によるときは、接合部の始端部での溶接速度を定常時の溶接速度よりも遅くし、この始端部の通過後、定常速度で接合部を溶接し、この接合部の終端部直前で一旦溶接を終了し、その後、接合部の終端部を逆方向から定常時の溶接

速度よりも遅い速度で溶接し、往路時の溶接終了端と復路時の溶接終端の重なり合う介合部を、被溶接物の成形時における加工歪の小さい部位に設定するようにしたので、接合部の始末端を凸状に処理することができる。

したがって、レーザ溶接後に成形により大きな塑性加工歪を生ずる被溶接物であっても、溶接部からの割れを確実に防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に用いられるレーザ溶接装置による溶接状態を示す斜視図、

第2図は本発明における溶接長に対する溶接速度の変化を示す特性図、

第3図は本発明における溶接長に対するレーザ出力の変化を示す特性図、

第4図は本発明に用いられる被溶接物の斜視図、

第5図は第4図の被溶接物における溶接ビードの拡大平面図、

第6図は第4図の被溶接物の成形後の拡大断面図、

第7図および第8図は従来のレーザ溶接による溶接ビードの拡大平面図、である。

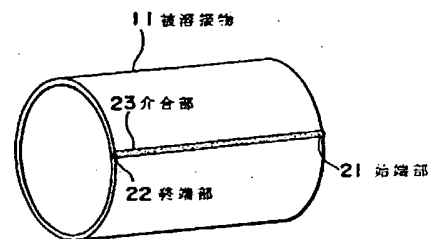
- 11……被溶接物
- 12……レーザ溶接加工ヘッド
- 13……溶接ノズル
- 14……ガスノズル
- 15……フィラワイヤ
- 21……始端部
- 22……終端部
- 23……介合部

特許出願人 トビー工業株式会社

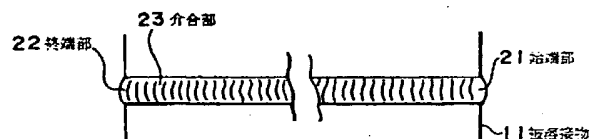
代理人 弁理士 田 淵 経 雄

(他1名)

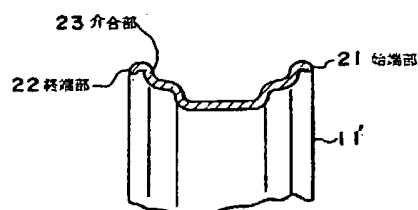
第4図



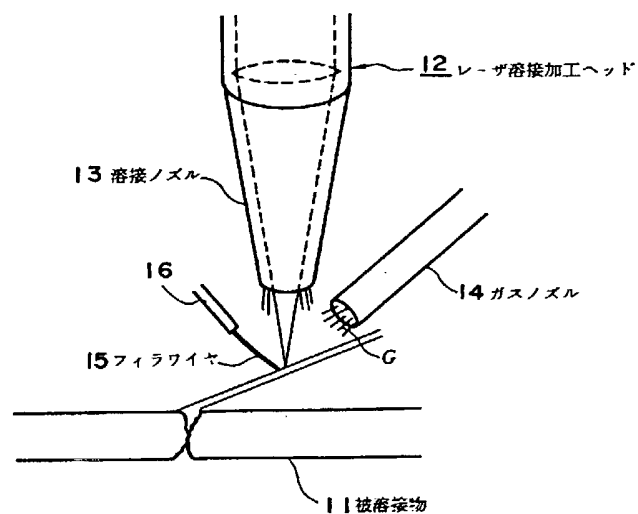
第5図



第6図

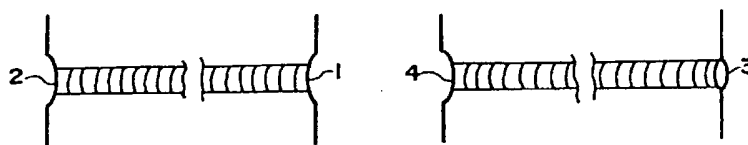


第 一 圖

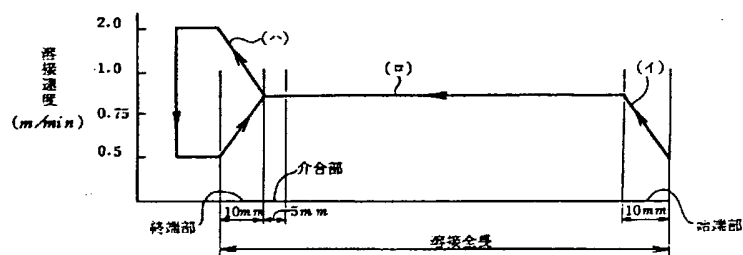


第 7 図

第 8 図



第 2 図



第 3 図

